

рис. 1. Масс-спектр фотофрагментов гексакарбонила вольфрама. На вставке показан увеличенный фрагмент спектра, содержащий пики иона вольфрама и его оксида.

Работа выполнена при поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (грант № 15-03-03204).

Список публикаций:

[1] Lling-Lling Tan, et al. // *Chem. Commun.* 2014. V 50. P. 6923—6926

[2] B. J. Whitaker, *Imaging in Molecular Dynamics: Technology and Applications*. 2003.

Исследование электрохимического поведения медного электрода, модифицированного методом высокоскоростного лазерного синтеза, в растворах с различными концентрациями глюкозы

Костенкова Ирина Сергеевна

Удмуртский государственный университет

Черенков Иван Анатольевич, к. б. н.

kostenkovai@bk.ru

В последние годы внимание исследователей различных специальностей привлекают материалы, полученные методами высокоскоростного лазерного синтеза (ВЛС). Использование данной технологии позволяет сформировать на поверхности материала развитый микрорельеф и каталитически активные функциональные группы [1]. В то же время растет число работ посвященных так называемым «нанозимам» - наноразмерным биомиметическим частицам катализирующим разнообразные биохимические реакции [2,3]. Важное место среди нанозимов занимают соединения меди, обладающие каталазоподобной и пероксидазоподобной активностью [4]. Имеются сообщения о глюкозных сенсорах с использованием медьсодержащих наночастиц [4, 5].

Исходя из вышеизложенного, целью нашей работы стало исследование чувствительности к глюкозе медного электрода обработанного высокоинтенсивным лазерным облучением в режиме амперометрической детекции.

Рабочим электродом служил медный стержень диаметром 2 мм, торцевую часть которого выравняли абразивной бумагой и полировали до зеркального блеска пастой ГОИ, обезжиривали ацетоном, а затем обрабатывали методом ВЛС при различных режимах мощности (лазер *L Designer F1*, Россия). После обработки электрод промывали фосфатно-солевым буферным раствором (ФСБ) (pH 7,2). Вспомогательным электродом служил графитовый электрод, а электродом сравнения хлорсеребряный, относительно которого приведены все значения потенциалов.

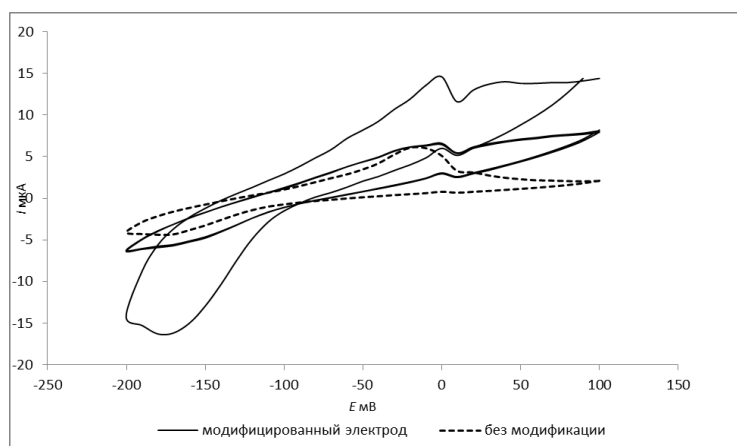


рис. 1. Вольтамперограммы медных электродов в среде фосфатно-солевого буферного раствора (pH 7,2).

В среде ФСБ, модифицированные ВЛС медные электроды демонстрировали характерные вольтамперные кривые (рис. 1). В области потенциалов 0...+50 мВ наблюдаются два последовательных пика окисления, в то время как на немодифицированном электроде отчетливо выражен лишь пик при $E = +6$ мВ, а пик соответствующий $E = +40$ мВ сглажен. Модифицированный электрод характеризуется наличием пика восстановления ($E = -160$ мВ). Следует отметить, что многократное циклирование потенциала приводит к вырождению пиков и стабилизации электрода. При этом его вольтамперные характеристики по-прежнему отличаются от немодифицированного электрода.

Для оценки чувствительности электрода к глюкозе в фоновый электролит вводили глюкозу, до конечной концентрации в ячейке 0,1 – 5 ммоль/л, фиксируя вольтамперные зависимости.

Реакция электрода на присутствие глюкозы проявилась в росте абсолютных значений плотности тока при потенциалах $E = -54,9$ мВ и $E = +185$ мВ. В обоих случаях зависимость была близка к линейной (рис. 2). Однако, учитывая, что глюкоза выступает в качестве восстановителя, можно предположить, что аналитически значимым процессом является окисление электродного материала ($E = -54,9$ мВ), а восстановительный пик ($E = 185$ мВ) является вторичным.

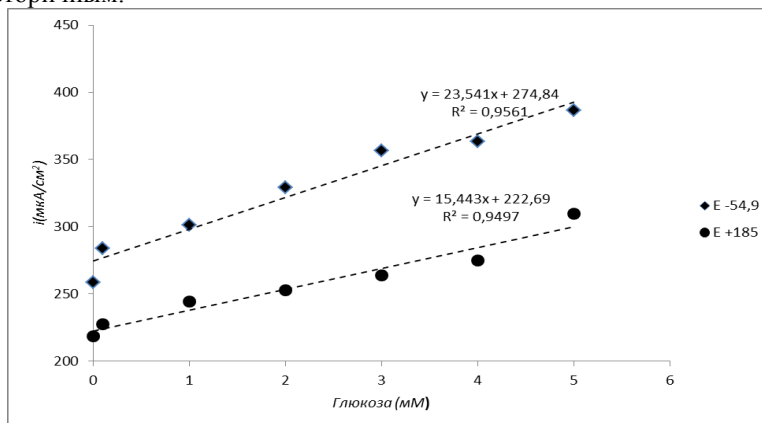


рис. 2. Зависимость плотности тока от концентрации глюкозы на модифицированном электроде

Возможный механизм, регистрируемой реакции, может быть основан на взаимодействии глюкозы с гидроксидом меди, присутствующем в поверхностных слоях модифицированного электродного материала в водной среде.

Таким образом, медный электрод, модифицированный методом ВЛС, демонстрирует электрохимические свойства, отличающие его от необработанного электродного материала. При потенциале $E = -54,9$ мВ в нейтральной среде фосфатно-солевого буферного раствора наблюдается линейная зависимость плотности тока от концентрации глюкозы.

Список публикаций:

- [1] Решетников С.М., Харанжевский Е.В., Кривилев М.Д. // *Химическая физика и мезоскопия*. 2011. Т. 13, № 3. С. 419–424.
- [2] Wei H., Wang E. // *Chem. Soc. Rev.* 2013. v. 42, № 14. P. 6060-93.
- [3] Shin H.Y., Park T.J., Kim M. II. // *J. Nanobiotechnology*. 2015. T. 2015. C. Article ID 756278.
- [4] Rauf S. и др. // *Sensors*. 2016. T. 16, № 11. С. 1931.
- [5] Muench F. и др. // *ACS Appl. Mater. Interfaces*. 2016. C. acsami.6b13979.